

LABORATÓRIO DE INSTRUMENTAÇÃO
E FÍSICA EXPERIMENTAL DE PARTÍCULAS
partículas e tecnologia



Reedição digital (2025) da brochura Portugal no CERN (LIP, 2023)

https://www.lip.pt/lfiles/Portugal-no-CERN.pdf

LIP © 2025 - Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas

Nota introdutória

Há quarenta anos, Portugal deu um passo decisivo ao tornar-se membro do CERN. Foi um gesto de visão e confiança num futuro assente no conhecimento, que abriu caminho a uma nova etapa para a ciência, a tecnologia e a internacionalização do nosso país.

A adesão de Portugal ao CERN, em 1985, simbolizou a ambição de uma geração que, após a Revolução de 25 de Abril, acreditou que o progresso científico e educativo era essencial para consolidar a democracia e projetar Portugal no mundo. Foi o início de uma participação ativa e duradoura nas grandes aventuras da física moderna — uma aposta estratégica no talento, na inovação e na cooperação internacional.

O LIP – Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas – foi fundado de seguida, em 1986, como o parceiro nacional de ligação ao CERN, com a missão de reunir a comunidade portuguesa da Física de Partículas. Ao longo destas quatro décadas, centenas de investigadores, engenheiros, estudantes e professores contribuíram para descobertas científicas de relevo, para o desenvolvimento de novas tecnologias, e para a formação de gerações de cientistas e técnicos altamente qualificados.

O impacto desta participação vai muito além da investigação fundamental. Estende-se à transferência de tecnologia, à inovação industrial, à criação de redes de conhecimento e à afirmação de Portugal na diplomacia científica europeia.
Celebrar os 40 anos de Portugal no CERN é reconhecer uma notável trajetória coletiva — o trabalho, a visão e o compromisso de todos os que a tornaram possível — e, ao mesmo tempo, olhar para o futuro.

O CERN prepara-se para novos desafios, como a fase de alta luminosidade do LHC e os futuros projetos que definirão o rumo da Física de Partículas nas próximas décadas. O LIP está preparado para participar ativamente nesses desafios, com a mesma determinação e visão que inspiraram o gesto de há quarenta anos: certos de que investir em ciência é investir em liberdade, progresso e futuro.

Outubro de 2025
A direção do LIP,

Patrícia Gonçalves
Presidente da Direção

Alberto Blanco
Diretor

Nuno Castro
Diretor

Guilherme Milhano
Diretor

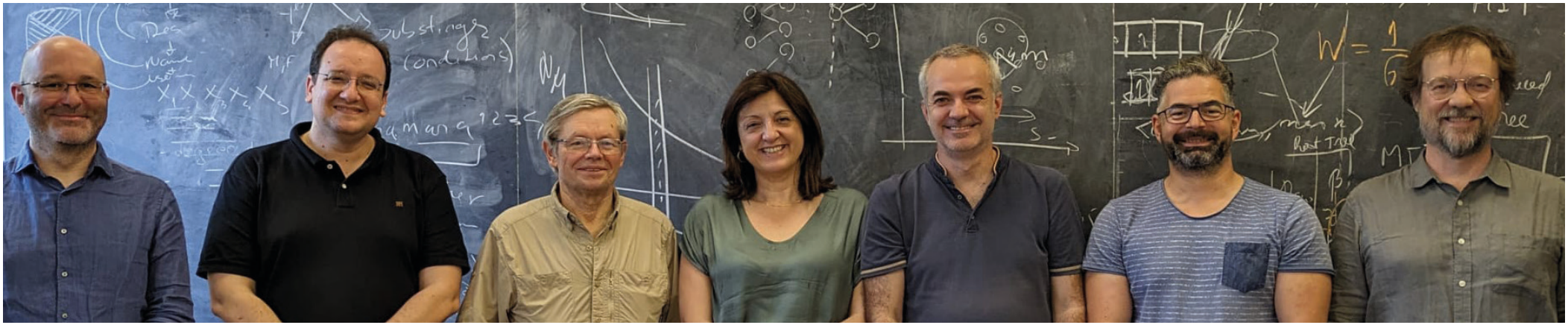
Ricardo Gonçalo
Diretor





1. ***26 abril 1985 |*** *Assinatura do Acordo de Adesão de Portugal ao CERN como Estado-Membro, pelo Ministro dos Negócios Estrangeiros português (Jaime Gama), e pelo Diretor-Geral do CERN (Herwig Schopper). Sentados, da esquerda para a direita, W. Kummer (Presidente do Conselho do CERN), Jaime Gama (Presidente do Conselho do CERN), Herwig Schopper. De pé, da esquerda para a direita, Castro Brandão, Pinto Lemos, Favila Vieira, José Mariano Gago e Jean-Marie Dufour (Diretor dos Serviços Jurídicos do CERN).*

2. ***11 janeiro 1986 |*** *Primeiro hastear da bandeira portuguesa no CERN, com Herwig Schopper (Diretor-Geral do CERN), Eduardo Arantes e Oliveira (Secretário de Estado da Ciência e Tecnologia), António Costa Lobo (Embaixador de Portugal), bem como a equipa do CERN e físicos portugueses: Peter Sonderegger, Sérgio Ramos, João Seixas, Gustavo Castelo Branco, Mário Pimenta, Margarida Nesbitt, João Varela, Gaspar Barreira e José Mariano Gago (com Karin Wall Gago e a sua filha bebé Catarina).*



A direção do LIP no dia da sua nomeação, Maio 2024. Da esquerda para a direita: Alberto Blanco, Nuno Castro, Mário Pimenta (membro da direção anterior), Patrícia Gonçalves, Guilherme Milhano, Pedro Assis (membro da direção local de Lisboa) e Ricardo Gonçalo.

O CERN e a diplomacia Portuguesa

Com inícios logo em 1949, o CERN integra os ambiciosos projetos do pós-guerra que tinham como objetivo, ao mesmo tempo, reconstruir a colaboração científica entre europeus, destruída pela guerra, e pelas ditaduras e perseguições que a antecederam desde os anos 30, e procurar garantir a manutenção de talento e capacidades numa Europa devastada, perante um brain drain que parecia imparável para os EUA.

Do nosso lado, a adesão de Portugal ao CERN, efetiva desde 1986 e coincidindo com a nossa adesão à então Comunidade Europeia, fez parte do nosso grande esforço de modernização económica, social, cultural, científica e das estruturas de Estado, reintegrando os processos europeus depois do retorno à democracia.

O CERN, pela natureza da sua própria criação, é um projeto meritocrático e altamente competitivo. A nossa participação, promovida inicialmente pelo Professor José Mariano Gago e prosseguida, depois, num grande consenso nacional, permite-nos retirar benefícios em termos de softpower. De facto, se a nossa localização geográfica europeia preenche uma das condições do Tratado para sermos membros do CERN, é a qualidade dos nossos cientistas e dos projetos que apresentam que nos permitiu, primeiro, entrar, e, agora, pagando cerca de 1,1% do orçamento, ter 2,18% dos funcionários, 4,78% dos fellows, 2% dos estudantes e 4,21% dos associados. Esta realidade científica é um fator de valorização importante no quadro da UE e do CERN.

Nascido nas ruínas da guerra, e com objetivos de investigação exclusivamente civis, o CERN afirmou-se internacionalmente como a instituição de referência na área da física de partículas. O facto de as suas descobertas serem, também estatutariamente, postas à disposição de todos tem permitido progressos notáveis, desde a web a tecnologias na área da radiologia oncológica. E uma organização criada há 70 anos para reter talento europeu face à sua fuga para os EUA, atrai hoje cerca de 2.000 cientistas americanos, que são a maior comunidade nacional utilizadora do CERN, por o seu país não ter conseguido desenvolver um equipamento equivalente. Também por esta via, as universidades e centros de investigação portugueses beneficiam assim de ligações importantes não só no espaço europeu mas também com os EUA. Por outro lado, o CERN mantém-se também como um importante espaço de cooperação científica com o Reino Unido pós-Brexit.

Os desafios estratégicos de retenção de talento e competências técnicas, para a Europa e para a atual comunidade utilizadora do CERN, permanecem, todavia, tão relevantes hoje no século XXI como no século passado, embora em relação a outras geografias. E é muito importante que Portugal possa fazer parte desse debate estratégico, e informar as decisões que terão de ser tomadas nos anos mais próximos.

Rui Macieira
Embaixador | Missão permanente de Portugal nas Nações Unidas
e outras Organizações Internacionais em Genève



O reconhecimento da qualidade da nossa participação no CERN ajudou, também, ao sucesso da excelente candidatura do Tribunal de Contas para o cargo de auditor externo do CERN (2023-2025).

Finalmente, o facto de Portugal ser o único Estado membro da CPLP a poder ser membro pleno do CERN dá-nos, ao mesmo tempo, a possibilidade de sermos a melhor porta de entrada dos cientistas do universo de língua portuguesa numa das instituições mais prestigiadas do mundo mas, também, uma plataforma única para valorizarmos a língua portuguesa como língua de ciência e de conhecimento.

Veja-se, a título de exemplo, a bem-sucedida Escola de Professores em Língua Portuguesa, que este ano celebrou a sua 15.ª edição, e que agregou ao longo dos anos muitas centenas de professores do ensino secundário de todos os países de língua oficial portuguesa. Neste contexto, merece nota o livro Nós, Professores Brasileiros de Física do Ensino Médio, Estivemos no CERN (2015), no qual participantes brasileiros apresentaram o seu testemunho, incluindo referências elogiosas a Portugal e ao LIP (na deslocação, quase todos passaram por Lisboa, o que para muitos significou a sua primeira saída do Brasil e o primeiro encontro com Portugal). Este é um excelente exemplo da promoção da língua portuguesa e da imagem de Portugal desenvolvida pela nossa participação no CERN.

”

Acesso público ao conhecimento e à inovação

ORGANISATION EUROPÉENNE POUR LA RECHERCHE NUCLÉAIRE
CERN EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH

CONVENTION

FOR THE ESTABLISHMENT OF A EUROPEAN ORGANIZATION
FOR NUCLEAR RESEARCH

Article II

Purposes

1. The Organization shall provide for collaboration among European States in nuclear research of a pure scientific and fundamental character, and in research essentially related thereto. The Organization shall have no concern with work for military requirements and the results of its experimental and theoretical work shall be published or otherwise made generally available.

Joana Sá
Investigadora do LIP | IP do projeto FARE e coordenadora do grupo SPAC - Social Physics and Complexity



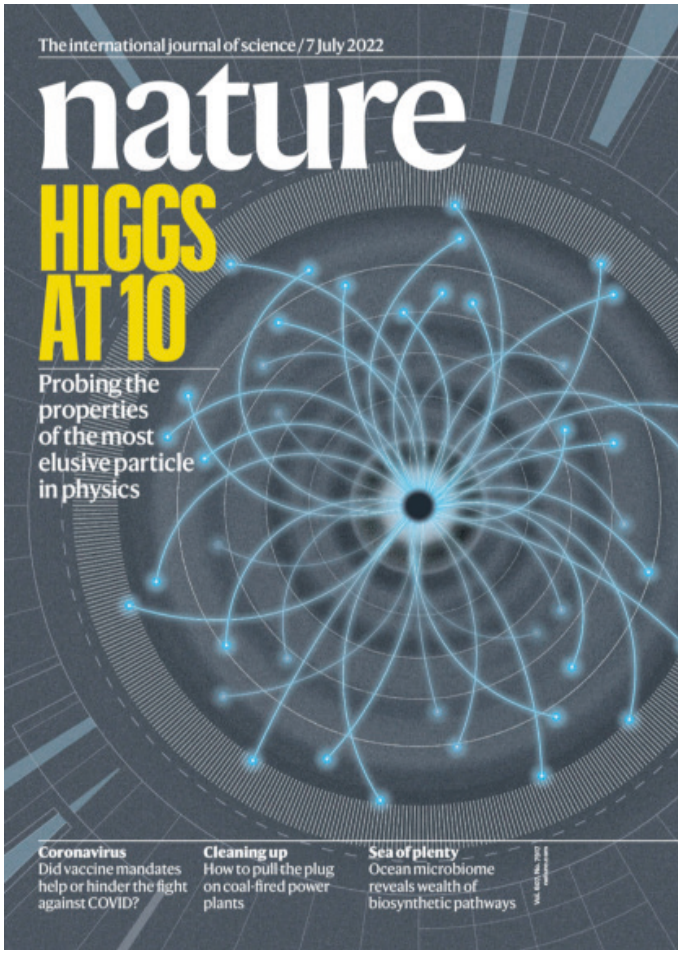
O CERN é das mais bonitas construções europeias. Do lado dos impactos tangíveis, quer antecipados quer impossíveis de prever, estão os avanços no conhecimento, na formação de gerações de europeus, a World Wide Web e incontáveis desenvolvimentos científicos e tecnológicos. Mas há um outro lado intangível, difícil de descrever, mas não menos importante.

O CERN surge de uma vontade comum de uma Europa fragmentada e saída de uma terrível guerra. Países que eram inimigos até há pouco tempo juntaram-se com o único propósito de tentar descobrir mais sobre o Universo. O CERN não mostrou "apenas" que existe o bosão de Higgs, mostra acima de tudo que é possível existirem grandes esforços multilaterais, financiados publicamente, de inovação tecnológica, científica e cultural. Todas as suas descobertas e dados são do domínio público, abertos à humanidade. A internet é como a conhecemos porque o CERN é público e nos seus corredores se cruzam todas as nacionalidades e culturas. Na verdade, e para além dos membros e associados (europeus e não europeus), existem acordos de colaboração com cerca de 50 outros países e uma lista de mais de 30 experiências internacionais, da Ásia às Américas e até à Antártida. A coordenação deste esforço global é uma tremenda demonstração da liderança europeia e uma força para a Ciência e para o bem comum.

Que Portugal participe, como membro de pleno direito, nesta experiência, nesta procura de conhecimento, de partilha e de abertura é algo que não se pode sobrestimar. No entanto, prestes a celebrar 70 anos, o CERN, como a Paz na Europa, correm o risco sério da complacência. A prosperidade e a liderança científica não são dados adquiridos e cabe a cada geração saber protegê-los e valorizá-los.

Fronteira do conhecimento





João Paulo Silva
Professor Associado
Instituto Superior Técnico, U. Lisboa



“De que são feitas as coisas? Quais os constituintes fundamentais e as interacções que subjazem a tudo o que observamos? Estas perguntas, velhas de milénios, têm hoje e terão durante as próximas décadas epicentro no CERN, que explora as fronteiras do conhecimento fundamental.

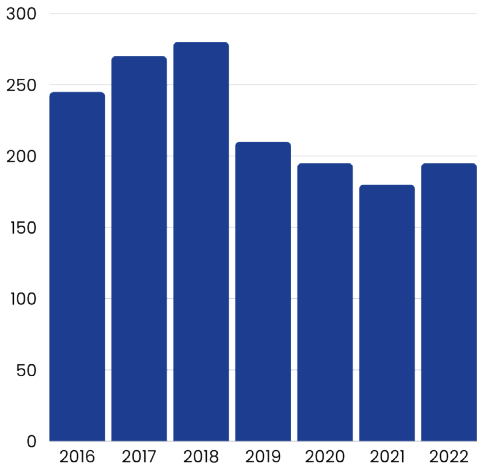
Sabemos muito. Que há pelo menos seis quarks, três leptões carregados, três neutrinos, doze bosões de gauge e uma partícula crucial, descoberta no CERN em 2012; o bosão de Higgs. Esta teoria (o Modelo Padrão) é a mais exacta que o espírito humano construiu. Permite fazer previsões confirmadas pela experiência com uma precisão de uma parte num milhão de milhão.

Mas sabemos muito pouco. O Modelo Padrão descreve apenas 15% da matéria do Universo, nada dizendo sobre os restantes 85%; a matéria escura. Também não explica porque há no Universo muito mais matéria do que antimatéria. Nem sabemos se há mais partículas de Higgs. Estas questões fundamentais são algumas das que ocuparão o CERN e a comunidade internacional de Física de Partículas nas próximas décadas. O que podemos garantir é que há um admirável mundo novo por descobrir.

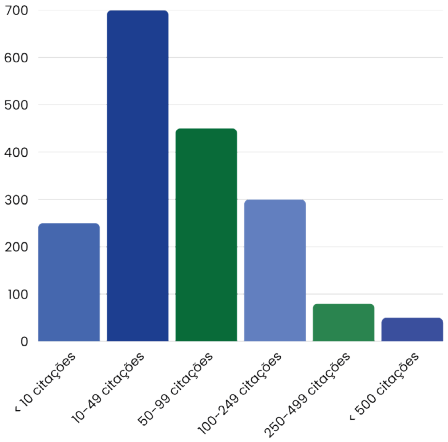
Orgulha-me muito que Portugal tenha uma comunidade científica que poderá participar activamente neste projecto. Fui beneficiário directo dela, colaboro na sua construção e preparamos agora jovens colegas que farão nesta área fundamental os grandes “Descobrimentos” de amanhã. É imperativo apoiá-los nesta grande aventura!”

Ciência

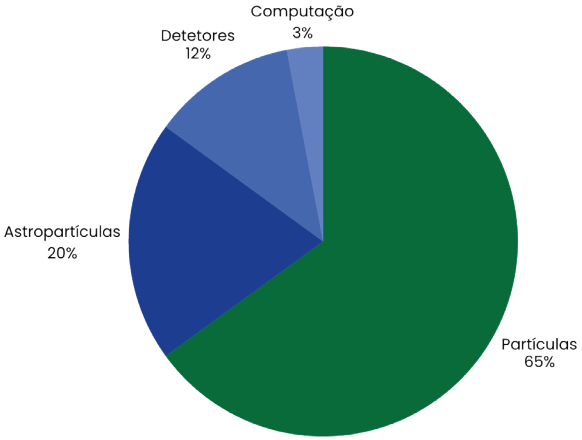
Publicações LIP / ano



Publicações LIP 2016-2022

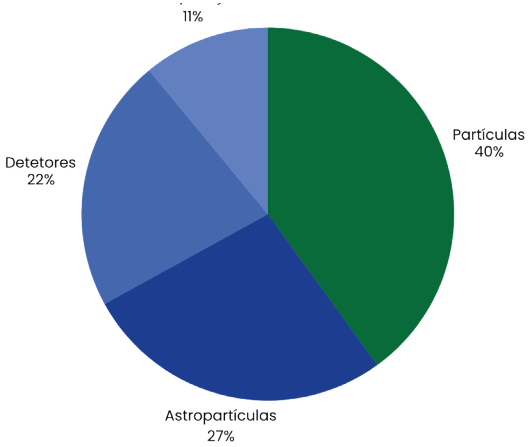


Publicações LIP por área - 2022

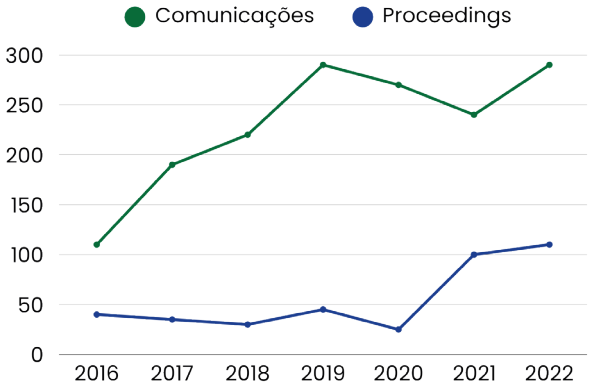


Parceiro de referência do CERN em Portugal, o LIP é um laboratório de investigação fundamental dedicado a desvendar os segredos do Universo, que tem uma componente cada vez mais interdisciplinar. As áreas de investigação do LIP são: física de partículas e astropartículas; aplicações na saúde e exploração espacial; computação científica e ciência de dados.

Comunicações LIP por área - 2022



Comunicações e proceedings LIP - 2016 - 2022



José Manuel Carmelo
Professor Catedrático Jubilado
U. Minho



“A minha área de investigação é a física da matéria condensada. A minha visão global da Ciência justifica que enquanto catedrático da Universidade do Minho tenha tido um papel muito ativo na criação do LIP Minho em 2010 e tenha integrado o júri do concurso do fundo CERN da FCT durante vários anos. Para além da física de partículas, o LIP Minho tem estabelecido pontes com outras áreas científicas, na forma de vários projetos, entre outros em colaboração com o Professor Nuno Peres, meu estudante de doutoramento nos anos noventa, colaborador de prémios Nobel da Física na área do grafeno e premiado com os prémios Gulbenkian da Ciência e Seeds of Science.

Na minha opinião, é indispensável para a saúde do sistema científico português manter vivas as ligações a organizações científicas internacionais, tais como o CERN. Para isso é fundamental reforçar as unidades de investigação que garantem a participação portuguesa nessas organizações, tais como o LIP. No caso desse Laboratório e devido às características da área de investigação experimental de física de partículas, isso exige, no mínimo dos mínimos, manter o nível de financiamento que tem tido. Caso contrário, será um autêntico tiro no pé do sistema científico português, pois o que demorou muitos anos a edificar seria facilmente destruído.”

Desafios tecnológicos

No LHC:

- 1232 magnetes supercondutores na fronteira da tecnologia;
- O melhor vácuo do sistema solar (10-13 atm);
- A temperatura nos magnetes do LHC é mais baixa do que no espaço: - 271,3 °C, quase o zero absoluto;
- Temperatura durante as colisões equivalente aos primeiros instantes do universo: 1 milhão de vezes a temperatura do centro do sol.

No LHC world computing grid:

- 1 milhão de processadores em 170 centros de dados de 42 países;
- Mais de 1 milhão de terabytes de dados.







Imagens © CERN

“During my professional life, Particle Physics experimentation has become a Big Science arena and all projects share a common feature: they require innovation, relatively large resources (albeit spread over long period), dedicated communities forming large collaborations and long periods of design, construction (typically more than 10 years) and very long period of exploitation (sometime more than 20 years). LIP and the Portuguese community, with whom I have been working since 1990, has grown and contributed to the growth of CERN and of High Energy Physics.

As I am involved in review and advisory committees for Funding Agencies around the world, I often use the example of LIP and Portugal as a success story and as prototype on how any countries wanting to engage in Big Science should aim to proceed: the growth of a Scientific Community has been accompanied by a parallel growth of a technical one with synergies with local small and medium high-tech companies. Examples are the state of the art of electronic developments of the end of the nineties for ASICS with quarter micron feature size (e.g., the 11.5 bits ADC produced for the CMS Electromagnetic calorimeter which is one of the key ingredients for being able to measure the Higgs decay into two photons) to today developments of the chips to be used for time-of-flight measurement and with timing resolutions exceeding 10 picoseconds and developed in 60 nanometer feature sizes.

Such developments would not have been promoted without the needs of the Particle Physics research objectives, and without the impulse of the LIP researchers engaged in the CERN experimental program. The outcome for society, immediate when it comes to re-use of some of these technologies, are also long term when one looks at the aspects of education and sees how the young people formed within the CERN programs are contributing to the growth of their countries as they get engaged well beyond the academic network into the country technological park.”

Tiziano Camporesi
Retired Member of CERN EP division,
Former spokesperson of the DELPHI and CMS Collaborations



Espaço e Física médica

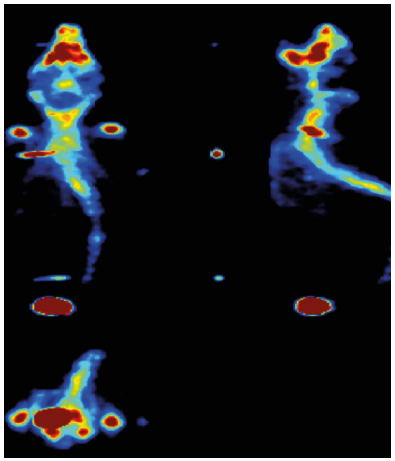


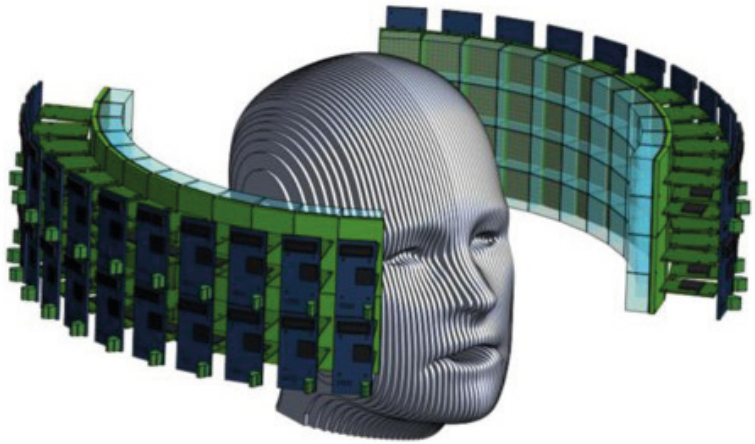


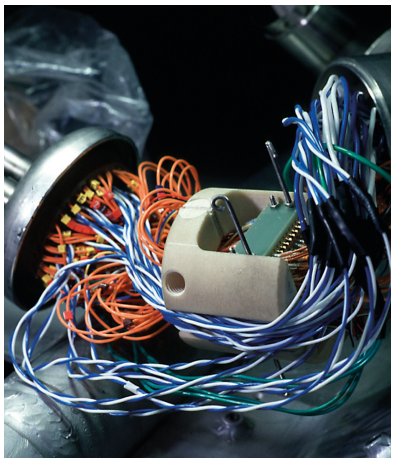


Espaço:

- Deteção de raios gama e de partículas carregadas;
- Modelização do ambiente de radiação espacial;
- Teste de componentes elétricos, eletrónicos e eletromecânicos;
- Análise de dados.



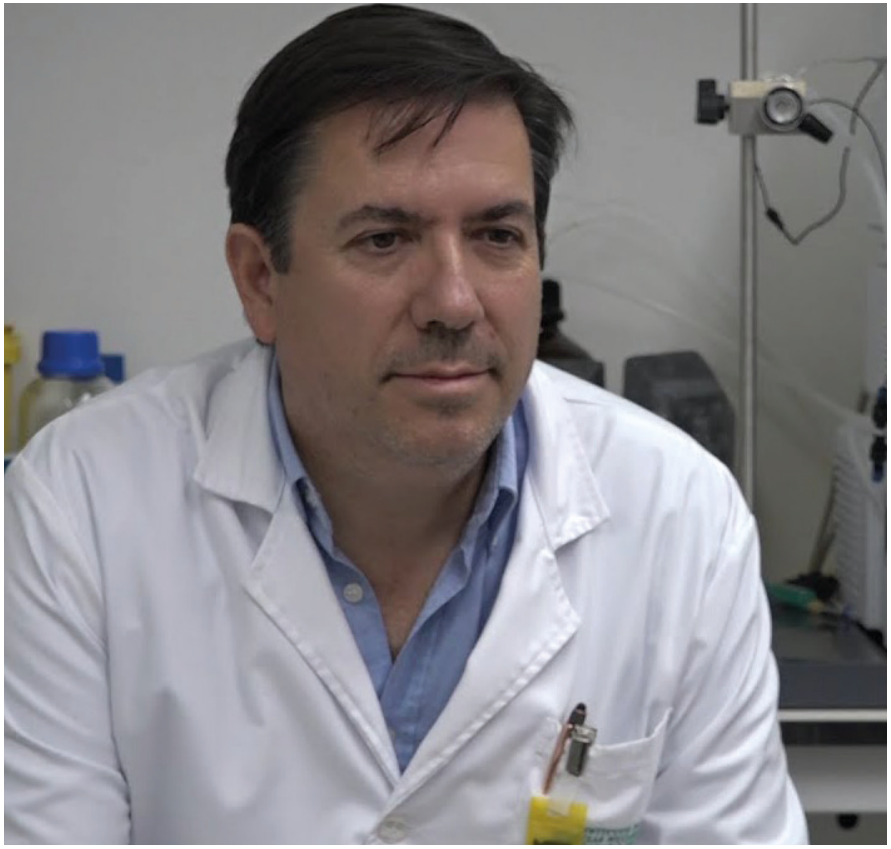




Física médica:

- Formação avançada;
- Instrumentos e métodos para radioterapia e radiodiagnóstico.

Antero Abrunhosa
U. Coimbra - Instituto de Ciências Nucleares Aplicadas à Saúde (ICNAS)



Com base numa tecnologia desenvolvida no CERN (RPC – Resistive Plate Chambers) temos vindo a desenvolver no Instituto de Ciências Nucleares Aplicadas à Saúde (ICNAS) da Universidade de Coimbra em colaboração com o LIP uma série de equipamentos de imagem pré-clínica e clínica para Tomografia por Emissão de Positrões (PET) com características únicas no mundo em termos de resolução espacial.

Inicialmente foi desenvolvido um pequeno protótipo funcional, construído com verbas próprias e material sobrante dos projetos do LIP com o CERN, para a imagiologia pré-clínica PET focado sobretudo na imagem cerebral de ratinho. Apesar das limitações, o equipamento demonstrou uma resolução espacial de 0,3 mm, superando largamente o melhor equipamento disponível no mercado que custa centenas de milhares de euros e não consegue melhor do que 0,8 mm de resolução espacial em condições similares.

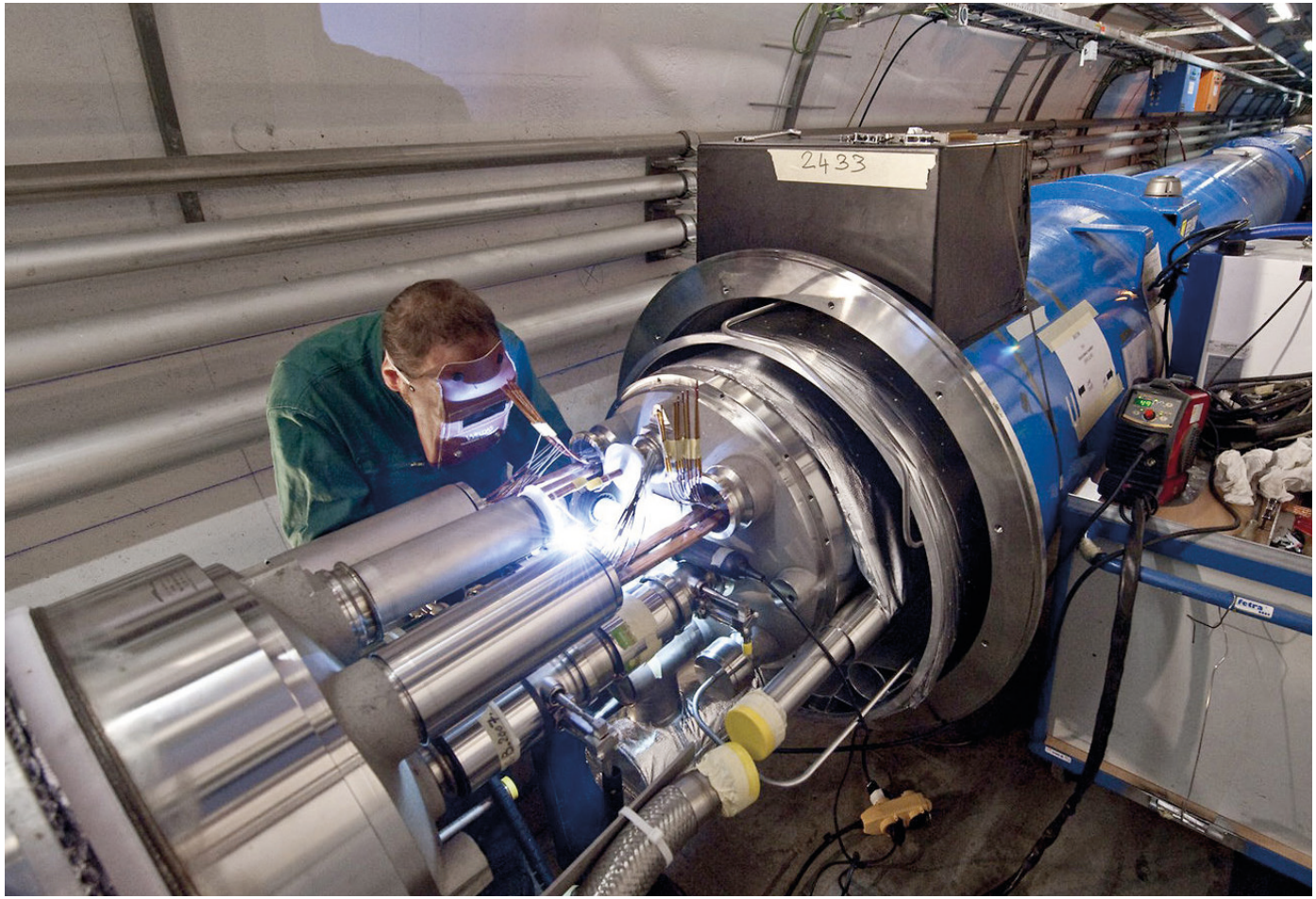
Em seguida, por intermédio de um projeto de co-promoção PT2020 LIP/ICNAS Pharma foi possível construir um tomógrafo humano cerebral que se encontra em fase final de testes e entrará brevemente em ensaios clínicos. Novamente aqui foi possível desenvolver, por uma fração do custo, um equipamento de imagiologia PET humana com resolução espacial 3 vezes melhor do que o melhor equipamento clínico comercialmente disponível.

Inovação e Indústria



DARSIDE Cryostat structure

bysteel
building the future



José Figueira
Administrador do ISQ



“Sendo o CERN o maior laboratório de física de partículas do mundo, trabalhar para o CERN assumiu e assume uma enorme importância para o ISQ.

O ISQ prestou serviços de revisão de especificações técnicas, consultoria na organização do sistema de qualidade, inspeção, QA/QC e ensaios, ao longo de seis anos, em Inglaterra, França, Alemanha, Espanha, Portugal e Itália no controlo de qualidade de fabrico e montagem dos Cryo Dipoles para completar os 27 quilómetros do anel do acelerador Large Hadron Collider (LHC).

O ISQ assegurou ainda a inspeção da qualidade de fabricação de magnetes criogénicos, abrangendo os vários componentes (cabos, magnetes supercondutores, criostatos e componentes criogénicos) e a sua instalação no CERN e no próprio túnel.

Neste projeto participaram 26 engenheiros e inspetores do ISQ qualificados em diversas especialidades, os quais realizaram mais de 200 mil horas de inspeção e testes.

Este projeto foi um marco de extrema importância para o ISQ. Elevou, em muito, o nível dos seus inspetores pela complexidade do projeto, materiais, processos de fabrico e montagem.

Foi um marco na internacionalização do ISQ que possibilitou o seu posicionamento para outros projetos na área do Big Science, como o ITER e o ESO. Não temos dúvidas que se não tivéssemos a referência deste projeto teria sido muito difícil a qualificação nos projetos vindouros. Todos estes projetos permitiram e permitem ter contacto com inovação de soluções construtivas, quer de processos de fabrico, controlo e ensaios, que são o “push” tecnológico e que nos colocam desafios, nomeadamente na engenharia de ensaios, para responder às necessidades especificas dos projetos.

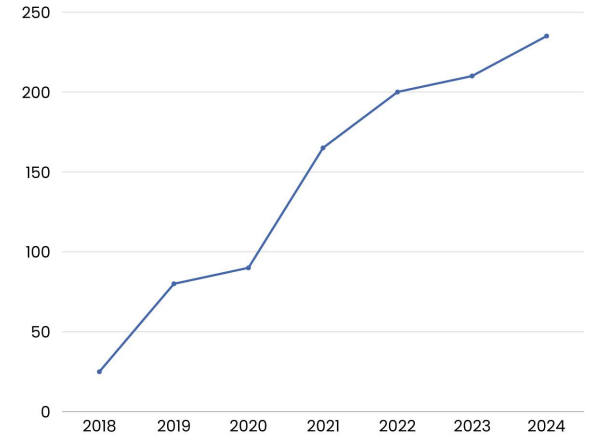
O ISQ teve igualmente 6 investigadores que trabalharam em projetos de investigação com o CERN, na área da soldadura por feixe de eletrões. Este projeto permitiu um estudo aprofundado dos parâmetros de soldadura e a sua correlação com a soldabilidade, características metalúrgicas e comportamento mecânico tendo em vista a sua aplicabilidade industrial.

No final do projeto, o CERN doou um equipamento de feixe de eletrões, único à data em Portugal, permitindo o país dispor de uma tecnologia de ponta e continuar o estudo aplicado a diferentes materiais cujas condições de soldadura só eram possíveis em vácuo.

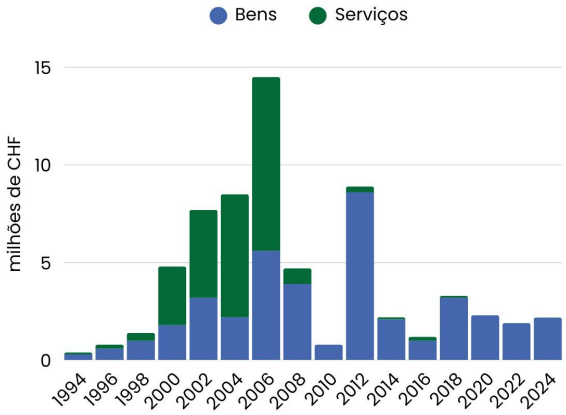
Esta linha de investigação aplicada, foi de extrema relevância na compreensão dos fenómenos de soldadura de diversos materiais e suas ligas com várias aplicações na ciência e indústria que levou o ISQ a adquirir um novo equipamento.”

A indústria portuguesa e o CERN

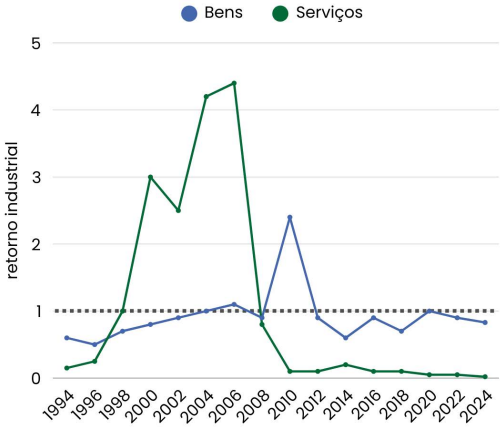
Registos PT na base de dados de fornecedores do CERN



Valor global anual de contratos para Portugal



Retorno Industrial para Portugal



A.SILVA MATOS
METALOMECÂNICA





Cláudia Matos Pinheiro
Presidente do Conselho de Administração da ASM



“

Desde a sua génese em 1980, que a A. Silva Matos-Metalomecânica, SA procurou estar na vanguarda na área da construção de reservatórios de armazenagem e dos recipientes sob pressão. Tal desígnio, proporcionou ao longo da sua história a possibilidade de poder realizar vários contratos de fornecimento em mercados e instituições de grande exigência técnica e regulamentar, como é o mercado do Big Science (CERN, ITER, ESO, MAX PLANCK INSTITUTE), onde a ASM tem tido uma presença importante desde 1999. Com efeito, sendo o CERN o maior laboratório de física de partículas do mundo, colaborar em projetos para o CERN assumiu uma importância extraordinária no rumo da ASM.

O primeiro contrato e posterior extensão, num total de 46 reservatórios para armazenamento de He, destinados ao arrefecimento do LHC (Large Hadron Collider) teve lugar entre 1999 e 2001, tendo nessa altura permitido à ASM equipar-se e capacitar-se de forma definitiva para um novo mercado – o da criogenia. Foi de facto com o 1o contrato com o CERN que a empresa alavancou a sua atividade como fornecedor de reservatórios criogénicos, designadamente para o mercado do GNL, o que permitiu ganhar algumas competências ao nível da construção, bem como dominar algumas técnicas de isolamento térmico e ensaios não destrutivos, que até então eram incipientes. Foi um marco muito importante na estratégia da empresa que lhe permitiu abordar mercados até aí por explorar.

A colaboração com o CERN, foi e continua a ser, um importante cartão de visita da ASM e que cauciona a sua atividade em qualquer parte do mundo e em qualquer organização (científica ou não). Ter a possibilidade de trabalhar com o CERN é decididamente uma mais-valia, sob todos os pontos de vista, para qualquer empresa industrial como a nossa, destacando o elevado nível de transação de conhecimento, que uma colaboração desta natureza permite. Desde então, tivemos ao longo dos últimos anos vários contratos de fornecimento com outras instituições do Big Science, como o ITER, o ESO e o MAX PLANCK. Mais recentemente, temos já contratado um projeto com o CERN para o reforço da capacidade de armazenamento, com mais reservatórios para He, a construir e instalar em 2024, que nos permitirá continuar a demonstrar a capacidade industrial instalada em Portugal e, suas valências em mercados tão exigentes como os do Big Science.

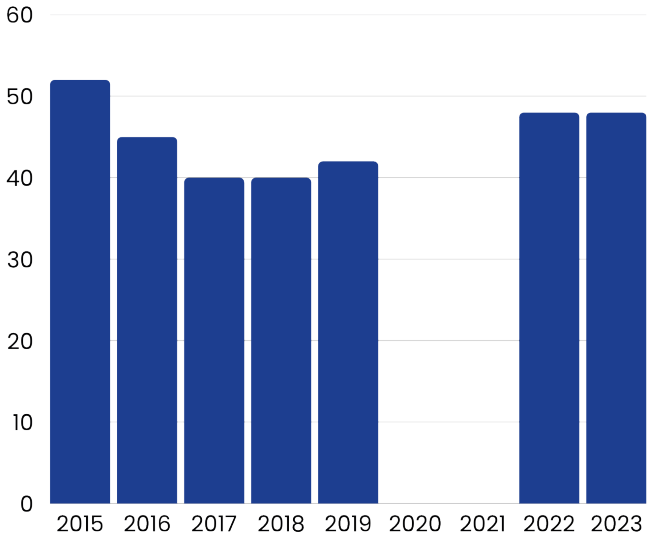
Podemos hoje afirmar sem qualquer dúvida, que o CERN é um dos parceiros que mais contribuíram para o desenvolvimento da ASM.

”

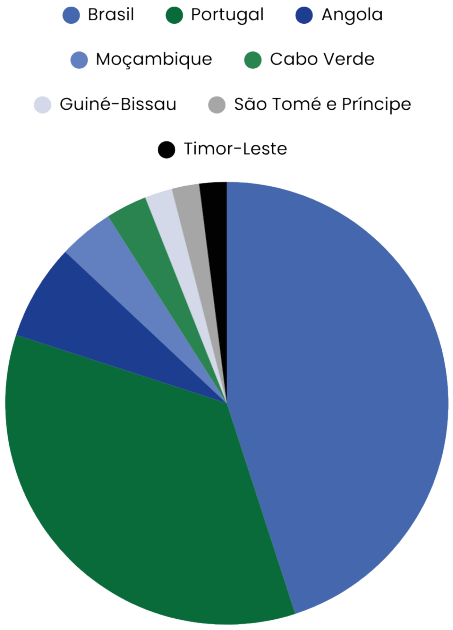
O ensino e a divulgação científica

Formação de estudantes e professores em física de partículas

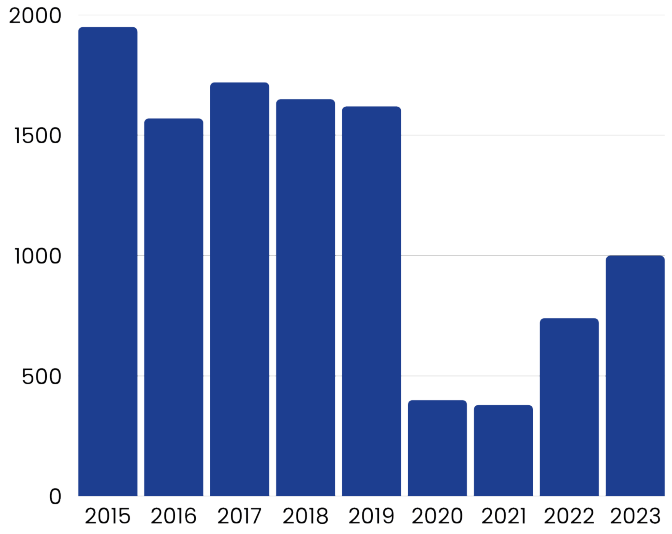
Escola de professores de língua portuguesa no CERN



A lusofonia na escola de professores do CERN - 2023



Masterclasses internacionais de física de partículas



~ 50 palestras / ano em escolas do Ensino Básico e Secundário



16ª Edição da Escola de Professores PT no CERN.



Workshop na Escola de Professores PT no CERN, 2023. CERN, Science Gateway.



Masterclasses 2023.



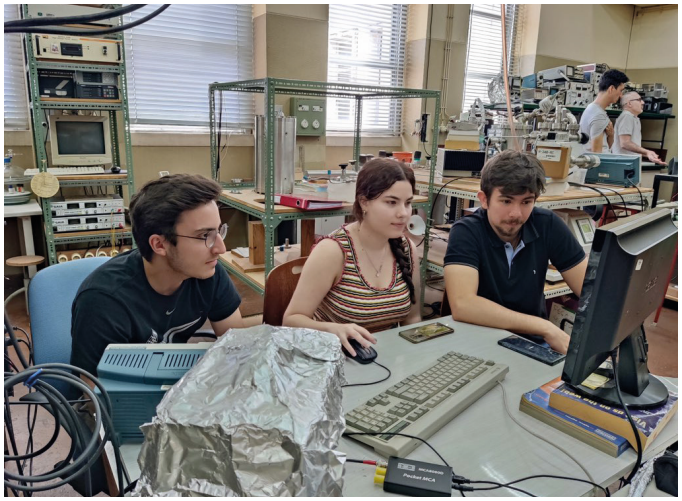
Estágios Ciência Viva.

Cristina Pinho
Professora na Escola Europeia de Bruxelas II



“Em 2008, após uma formação em Física Moderna na Faculdade de Ciências de Lisboa, tive conhecimento da Formação no CERN, para que fui selecionada. Sendo uma formação fora do país, e com a particularidade de ser no maior Laboratório internacional de Física de Partículas, fiquei com grandes expectativas, que foram mais do que ultrapassadas. Esta formação de grande qualidade levou-me a querer partilhar tudo o que aprendi com toda a comunidade escolar. Organizei várias palestras com Físicos de Partículas do LIP, participei nas MasterClasses Internacionais, bem como em diversas visitas de estudo ao CERN, e motivei os meus alunos a participar no concurso BeamLine for Schools, tendo uma das equipas que orientei ficado na shortlist internacional. Creio que consegui entusiasmar o meu principal público alvo os alunos. Mas, para além disso, incentivei vários colegas a concorrerem à escola portuguesa do CERN e ajudei outras escolas a organizarem as suas idas ao CERN. Este ano fui mais uma vez ao CERN com alunos portugueses e como atualmente exerço funções na Escola Europeia de Bruxelas II, mais alunos seguirão... também portugueses, mas a estudar em Bruxelas.
Irei continuar a divulgar o que aprendi e a promover o gosto e entusiasmo pelo estudo da Física e em particular da Física de Partículas.”

Formação avançada



LIP Internship Programme, Coimbra, 2023.

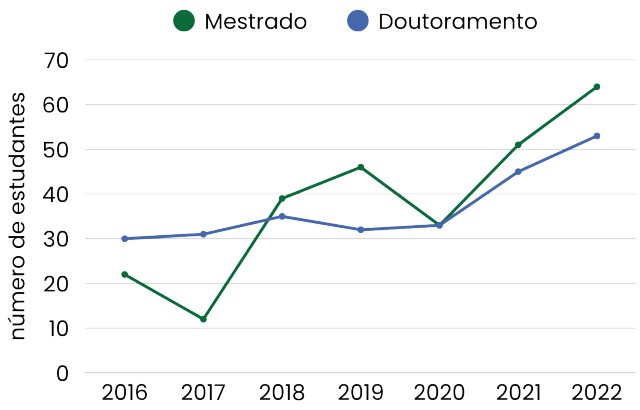


LIP Internship Programme, Lisboa, 2023.

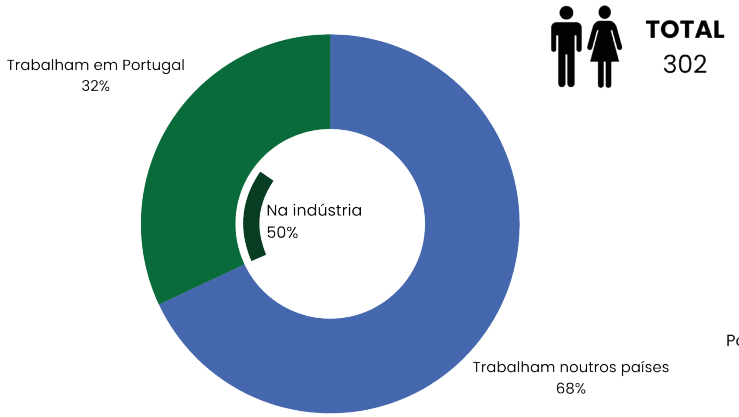


8º Workshop de estudantes, U.Minho.

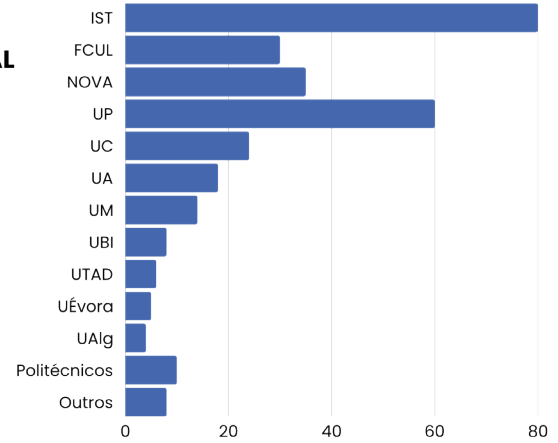
Formação pós-graduada no LIP 2022



Formação de Engenheiros Portugueses no CERN - 2022



Universidade de origem



Andreia Maia Oliveira
Física Médica, EBG MedAustron GmbH
Estudante de Doutoramento, U. Berna

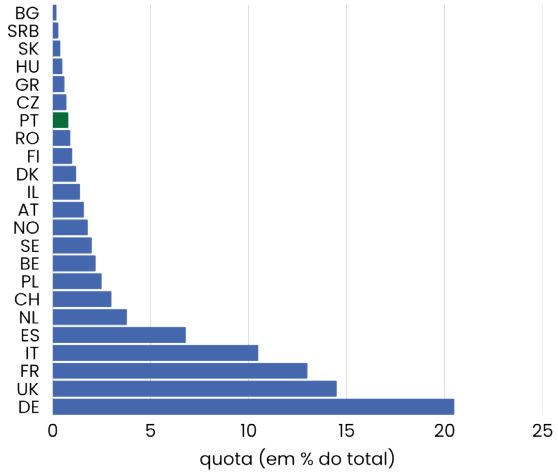


“Iniciei o meu percurso no CERN como Trainee em Engenharia de Aplicações Médicas, desenvolvi detectores de alta resolução para controle de qualidade em radioterapia, em colaboração com empresas externas, combinando tecnologia da nova geração de detectores gasosos (GEMs) produzidos no CERN. Este projeto enriqueceu o meu conhecimento em prototipagem, eletrónica, hardware, software e análise de dados. Organizei e coordenei igualmente campanhas experimentais no Laboratório de Calibração do CERN e em centros clínicos como o CNAO e o ciclotrão do Hospital de Berna, validando e caracterizando os protótipos, sendo este projeto o impulsionador do meu doutoramento na Universidade de Berna. Ademais, obtive formação valiosa, com destaque para a Escola de Dosimetria Marko Moscovitch em Hiroshima. Adicionalmente, graças ao financiamento europeu obtido, participei na redação de propostas e na comunicação científica através da divulgação de vídeos e notícias para a comunidade. Posteriormente, como Fellow e Vice-coordenadora do CHARM, assegurei o comissionamento e delineamento de campanhas de testes de tolerância à radiação, coorientei estudantes, aprimorando as minhas habilidades de liderança.

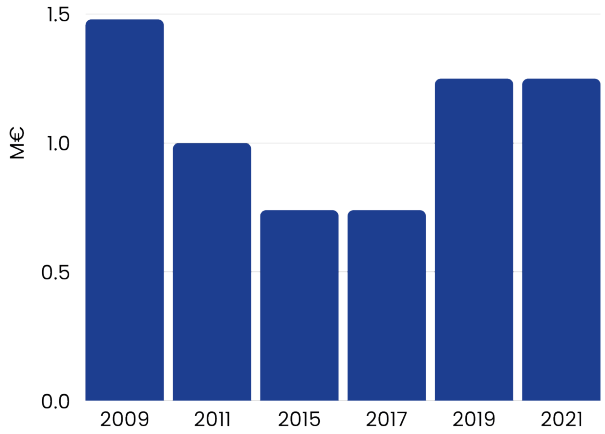
Em suma, o meu percurso CERNiano foi e é crucial na minha carreira e formação, proporcionando uma experiência na área de investigação, liderança em projetos desafiantes e integração na comunidade global de cientistas, engenheiros e técnicos, além de expandir a minha rede de contactos profissionais.”

Investimento financeiro

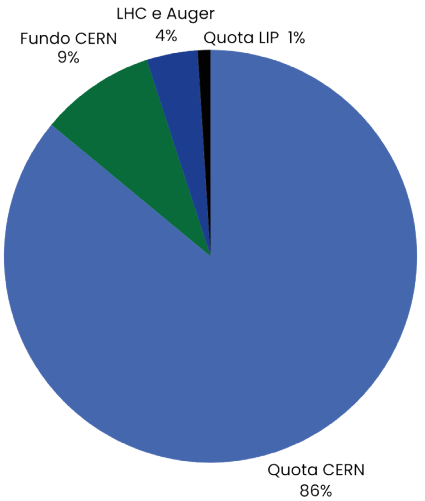
Contribuição nacional para o orçamento do CERN



Orçamento anual do fundo CERN



Financiamento PT específico para física de partículas - 2022



	Portugal	Flandres
população	10 milhões	7 milhões
PIB 2022 (M€)	240 000	256 000
financiamento anual direto para experiências LHC	1,2 M€	2,5 M€

Jorgen D´Hondt
Vrije Universiteit Brussel, Director of IIHE



“In Flanders, Belgium, the FWO funding agency is the main governmental institution to financially support fundamental research. By far the largest support for the long-term participation of Flanders in particle, nuclear and astroparticle experiments is coming from the various programmes at the FWO. Only sporadically and opportunistically other resources are obtained, e.g., from universities and EU programmes like ERC grants and Marie Curie fellowships.

The most essential FWO programme dedicated to foster the long-term participation of Flemish researchers in CMS, IceCube and ISOLDE is the International Research Infrastructures programme. Following an open call by the FWO, every four years the researchers at Flemish universities involved in the respective experiments unite to renew their proposal to compete based on scientific excellence. Applications covers amongst others the costs related to M&O, upgrades, operational costs to collect good data, housing at or nearby CERN, some travel to CERN and computing facilities like the GRID TIER-2 in Belgium. Support to hire researchers and technical personnel to operate and upgrade the detectors is included. For the CMS experiment the scale of the granted budget is about 1.5M EUR per year, which supports the research of in total 5 professors and their teams.

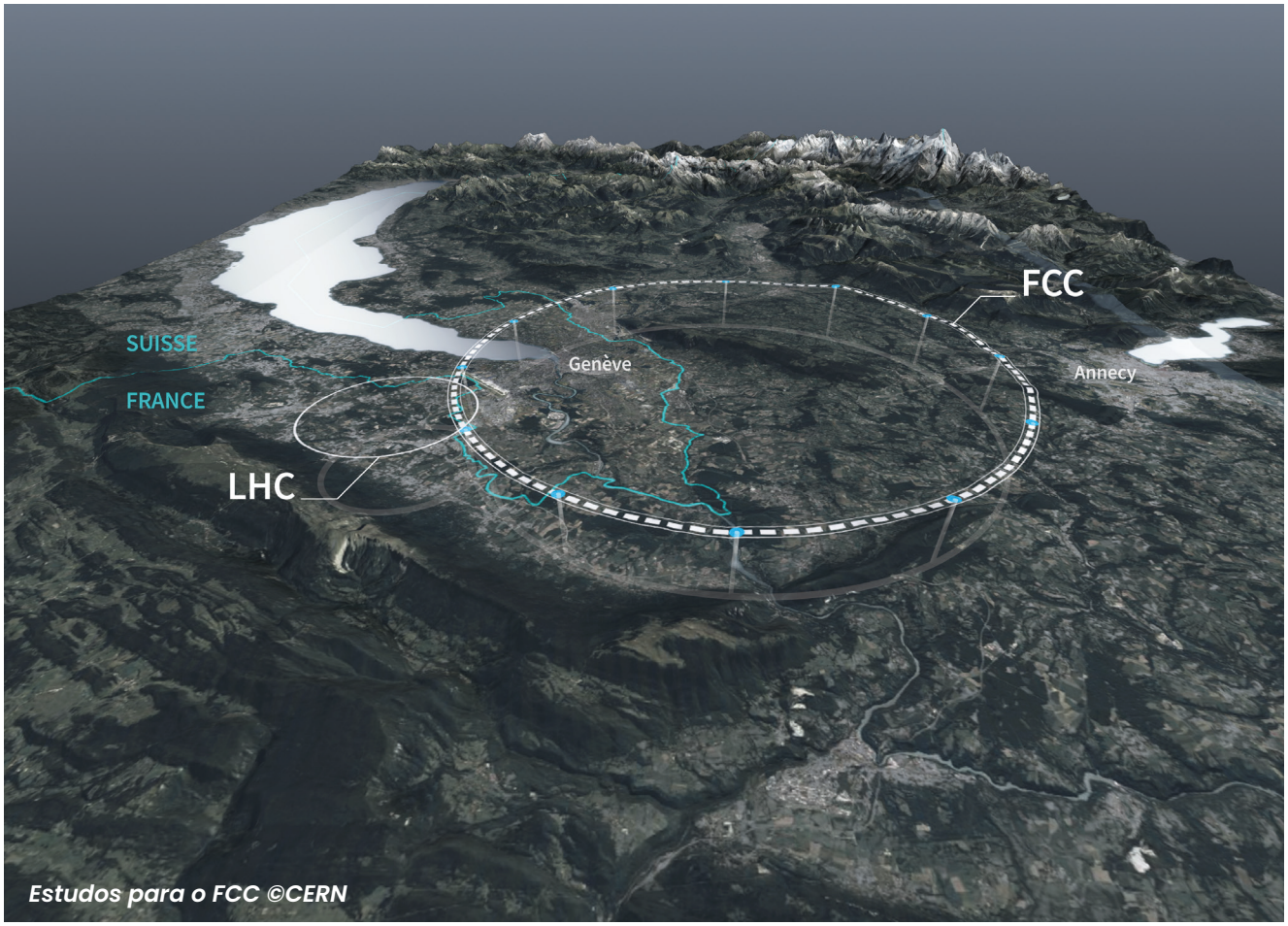
In addition to long-term programmes for our participation in experiments, every year professors can compete for specific research projects in open competition, typically promoted by one or two professors. These 4-year projects focus on specific research objectives and cover in general the costs to hire 1 or 2 pre- or postdoctoral researchers, and an adequate running budget for travel and small equipment. Each professor can maximally have two of such research projects running at the same time.

Programmes supporting larger projects are opened regularly and require the Flemish research groups to collaborate in a more extensive research project. Typically, the budget of such a 4-year project would cover the hiring of 10 or more pre- or postdoctoral researchers and an adequate running budget for travel and small equipment. These grants are very selective and are obtained in open competition based on scientific excellence. At this stage, in the context of the CMS experiment there is one running such project on the charm-Higgs coupling.

Finally, programmes are available for individual grants for PhD students and postdoctoral fellows, typically to cover their salaries, as well as programmes dedicated to collaborate internationally on research projects with budgets at the same scale compared to the above mentioned specific research projects.”

O CERN e o futuro da Europa





Estudos para o FCC ©CERN

Ursula Bassler

Scientific Director at IN2P3 – CNRSFormer President of the CERN Council



"Visiting IHEP in China recently, I was profoundly impressed by the construction of many large research infrastructures. Over the last 5 years, and despite the pandemic, the China Spallation Neutron Source (CSNS) and the High Energy Photon Source (HEPS) are just two examples of new infrastructures at a world-leading level. The planning for a 100-km Chinese Electron-Positron Collider, CEPC, is well advanced, with all necessary technologies at hand in China, approval possible in 2025 and construction starting in 2027. China – and not Europe – would then boast the world's largest particle physics collider.

In the next couple of years, we have some important decisions to make in Europe: do we still collectively stand for scientific and technological development in an open and democratic society?

And will CERN continue to be central to Europe's standing in the global landscape? Over the last 70 years, CERN has not only shaped our vision of the great questions regarding the infinitely small components of matter and how they shaped the Universe, but has also contributed to major technological developments in accelerator and detector technologies, computing and data handling and numerous other applications for society. CERN is a reference all over the world for its ability to manage large and complex international projects and, not least, to foster collaboration among European countries. The success of CERN is an asset for Europe's standing in the world, and we must do all we possibly can to make the next steps for the future of CERN as Europe's flagship scientific organisation."

www.lip.pt